

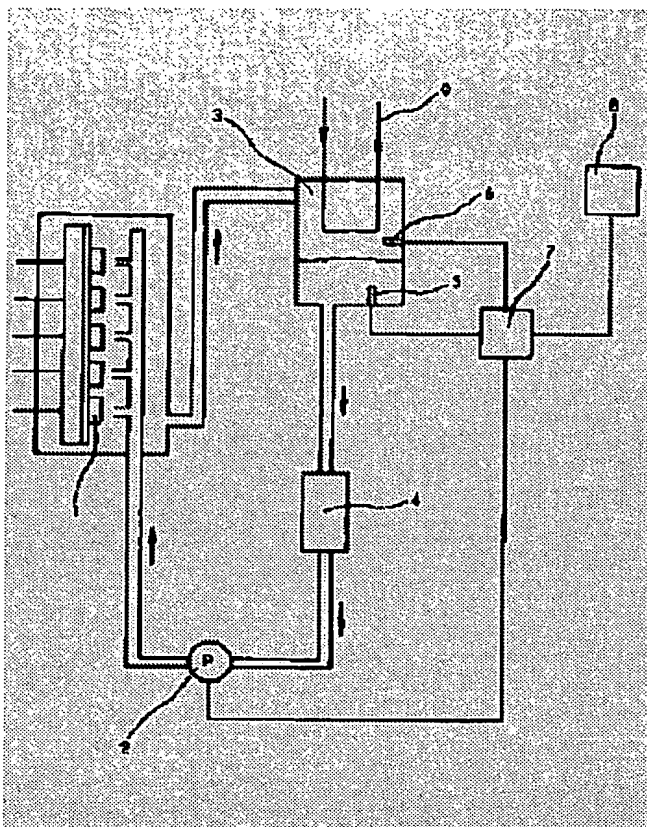
COOLING APPARATUS FOR INTEGRATED CIRCUIT ELEMENT

Patent number: JP6318656
Publication date: 1994-11-15
Inventor: TAKAHASHI KENJI; others: 05
Applicant: HITACHI LTD
Classification:
- **International:** H01L23/427
- **European:**
Application number: JP19930105276 19930506
Priority number(s):

Abstract of JP6318656

PURPOSE: To detect the mixing of the air by a simple method without using a complicated method such as an analytical method or the like by installing an operation device which compares a pressure and a temperature in a coolant flow passage system.

CONSTITUTION: This apparatus is constituted of a pump 2 which directly cools an integrated circuit element 1 generating high heat, of a condenser 3 by which a coolant is condensed by means of cooling water 9 and of a filter 4. In addition, a temperature sensor 5 which detects the temperature of the coolant and a pressure gauge 6 which detects the pressure of a cooling system are installed. Then, values obtained from them are computed by an operation device 7, and a warning is issued by an alarm 8 when it is judged that the air has entered the cooling system. Thereby, the mixing of the air which lowers the performance of a heat-conducting operation is formed quickly, and it is possible to take measures to prevent an integrated circuit from being heated excessively.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-318656

(43) 公開日 平成6年(1994)11月15日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/427

H 0 1 L 23/ 46

A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-105276

(22) 出願日 平成5年(1993)5月6日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 高橋 研二

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 川崎 伸夫

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 桑原 平▲吉▼

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

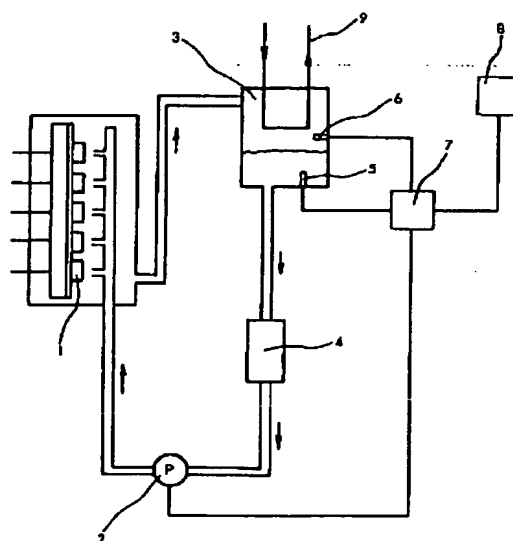
(54) 【発明の名称】 集積回路素子の冷却装置

(57) 【要約】

【構成】 冷媒流路、あるいは凝縮器3などの冷媒の圧力と温度を検出し、飽和温度曲線上でこれらの値が一致するかどうかを判断する演算器7により判断し、もし圧力の値が高い場合は、非凝縮ガスである空気が混入しているので対策を行う。

【効果】 冷却性能に大きく影響を及ぼす非凝縮ガスの混入を、分析などの複雑な手段によらずに、圧力と温度を検出するとにより判断することができる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 集積回路素子により冷媒を沸騰あるいは蒸発により冷却する系において、冷媒流路系の圧力と温度を検出し、前記冷媒の飽和温度曲線を用いて両者を比較する演算器を設けたことを特徴とする集積回路素子の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、サイリスタ、ダイオード、IGBTまたはLSIから発生する熱を放散する場合の集積回路の実装構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 高密度に実装された集積回路素子の発熱量の上昇に伴い、集積回路素子を電気を通さない絶縁性の液体に浸没して、強制対流あるいは沸騰により冷却する場合が増えてきている（特開平2-166758号公報）。この方法は、発熱体が液体に直接触れるので、間接的な方法よりも熱抵抗が少なくなり、最大冷却量が大きくなり、また構造も簡単になる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 LSIの冷媒、例えば、非導電性の液体が流れる冷却流路内に空気が混入すると、非凝縮ガスの影響で凝縮器の性能が低下し、また、液温とチップ温度との温度差が大きくなり素子ジャンクション温度が高くなる。

【0004】 冷却流路は、空気が入らないようにシールされているが、長期間使用していると、空気が混入する可能性がある。空気の混入を分析等の複雑な方法によらずに簡易な方法で検出し、真空引きなどの対策を講じる必要がある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 集積回路素子の冷却流路に空気が混入したことを検出する手段として、圧力計と温度センサによる冷媒温度と、凝縮部などの空間部あるいは冷媒配管中の液体の圧力を測り、演算により冷媒が飽和状態か否かを判断する方法がある。

【0006】

【作用】 冷媒が飽和状態であれば、圧力と冷媒温度は飽和強度曲線により一義的に決まる。仮に空気が混入すると、冷媒温度で決まる飽和圧力よりも大きな値となる。この温度と圧力を検出し、圧力を温度に換算するか、冷媒温度を圧力に換算することにより、飽和状態との差を検出して空気の冷媒中への混入の有無を知ることができ

る。

【0007】

【実施例】 図1に本発明の実施例を示す。高発熱する集積回路素子1を直冷でポンプ2、冷却水9により冷媒が凝縮される凝縮器3、フィルタ4から構成されていて、冷媒温度を検出する温度センサ5、及び冷却システムの圧力を検出する圧力計6が設置されていて、これらから得られる値は演算器7で計算され、空気が冷却システムに入っていると判断されるとアラーム8により警報を発する。図1で、冷媒液がチップを冷却する際に過冷却されて、冷媒液温度がその圧力における飽和温度より低くなる場合があるので、本検出動作は、コンピュータの運転が停止していて、集積回路素子の発熱及び凝縮器の冷却装置が止まっている空気が混入していなければ、飽和状態が実現されている時に行う。また、空気が冷却システムに入っていると判断した場合、コンピュータの主電源をオフにする制御系もある。

【0008】 図1に示される冷却流路は、密閉構造を指摘しているが、シールの不完全部分から空気が内部に入る可能性がある。その場合、図2で一例を示す飽和温度曲線より得られる温度を圧力に換算した値よりも、実際の圧力の方が高くなる。これらは、圧力を温度に換算して比較することも考えられる。

【0009】 図3に、他の実施例を示す。図3では、圧力及び温度の検出手段5、6を冷媒流路に設置した場合を示している。また、冷媒は集積回路素子に直接は接触していず、柔軟構造体10を介して冷却を行う。

【0010】

【発明の効果】 本発明によれば、分析などの手間のかかる手段によらず、簡単に冷媒流路中への空気の混入を検出することができるので、伝熱性能を低下させる空気の混入を早く知り、集積回路の過熱を防ぐ対策を講じることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の集積回路を冷却する冷媒流路の部分断面図。

【図2】 本発明の冷却用冷媒の飽和温度を示す特性図。

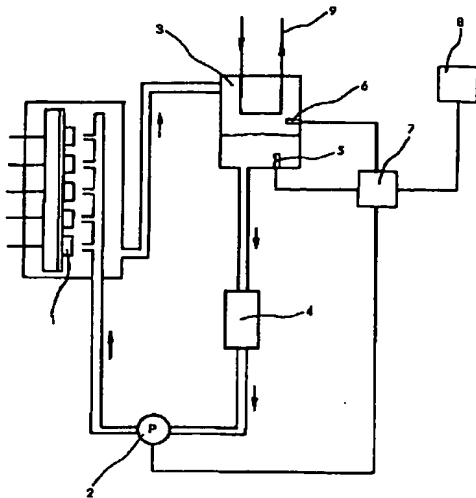
【図3】 本発明の他の実施例である冷媒流路を示す部分断面図。

【符号の説明】

1…集積回路素子、2…ポンプ、3…凝縮器、4…フィルタ、5…温度センサ、6…圧力計、7…演算器、8…アラーム、9…冷却水、10…柔軟構造体。

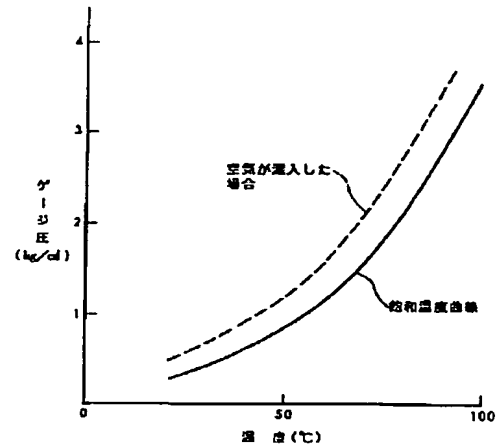
【図1】

図 1



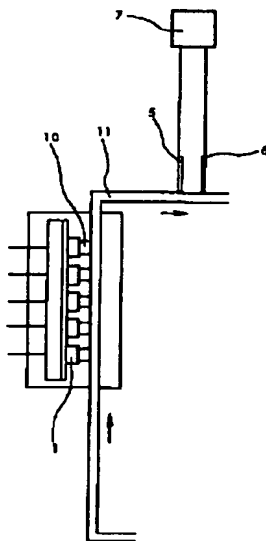
【図2】

図 2



【図3】

図 3



フロントページの続き

(72)発明者 中島 忠克
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 笠井 憲一
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所汎用コンピュータ事業部内

(72)発明者 出居 昭男
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
立製作所汎用コンピュータ事業部内